

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

ФЕЕ: 2016

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 18–22 квітня 2016 року)



Суми
Сумський державний університет
2016

Розробка лабораторного стенду для вимірювання характеристик джерел оптичного випромінювання

Іващенко О.Ю., *студент*; Нескородева К.А., *студент*;
Сущенко Б.І., *студент*; Лободюк О.С., *завідувач лабораторіями*
Сумський державний університет, м. Суми

У сучасній оптоелектроніці застосовують декілька груп джерел оптичного випромінювання: мініатюрні лампи розжарювання; неонові лампи; порошкові та тонкоплівкові електролюмінесцентні комірки, електролюмінесцентні конденсатори, лазери і світлодіоди. До джерел випромінювання застосовуються такі вимоги: спектральне узгодження з обраним фотоприймачем; висока ефективність перетворення енергії електричного струму в енергію випромінювання; переважна спрямованість випромінювання; висока швидкодія; простота і зручність збудження і модуляції випромінювання.

Світловипромінювальний діод (СД) – це напівпровідниковий пристрій, який випромінює некогерентне світло при пропусканні через нього електричного струму, та має наступні переваги: високе значення ККД перетворення електричної енергії в оптичну; квазімонохроматичність; широкий спектральний діапазон; висока спрямованість випромінювання; високу швидкодію; сумісність з транзисторами і інтегральними мікросхемами; можливість роботи, як в імпульсному, так і в безперервному режимі; лінійність ват-амперної характеристики в більш-менш широкому діапазоні входних струмів; висока надійність і довговічність; малі габарити. Світло, яке випромінюється СД, лежить у вузькій ділянці спектру, а його колір залежить від хімічного складу використаного у СД напівпровідника.

Мета роботи полягала в розробці лабораторного стенду для дослідження робочих характеристик СД як малоінерційних джерел оптичного випромінювання.

Розроблено лабораторний стенд, до складу якого увійшли (Рис.1): світлодіоди різних типів (VD1 – VD10); вузол комутації; вимірювальні прилади (мультиметри типу DT-830A); змінний резистор типу ППБ-1А опором 2,2 кОм; імпульсне джерело живлення на базі Push-down генератора напругою до 10 В. Використання в схемі баластного резистора R2 призначене для унеможливлення виходу з ладу окремого СД. Зміна опору резистора R1 дає змогу змінювати струм в колі СД.

Схема функціонує в діапазоні напруг від 0,2 до 750 В та струмів – від 0,0002 до 10 А.

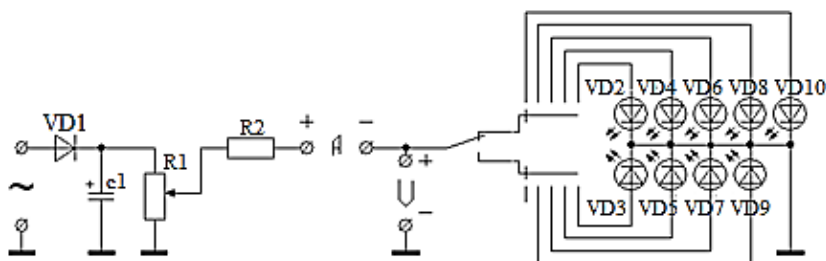


Рисунок 1 – Електрична принципова схема лабораторного стенду.

З використанням лабораторного стенду проведені дослідження вольт-амперних характеристик СД різних типоміналів. Аналіз вольт-амперних характеристик світлодіодів типоміналами АЛ307ВМ, АЛ102Б, АЛ307И, АЛ307Д, АЛ102В, АЛ307ЕИ, АЛ307КМ, АЛ307Б і КЛД901 показує, що при збільшенні прямого струму на величину від 0 до 15 мА пряма напруга експоненціально збільшується на величину від 0,01 до 4,0 В, що пов'язано із процесами перерозподілу електронів і дірок в р-п-переході під дією зовнішньої напруги. Порівняння розрахункових результатів з довідниковими дає задовільне узгодження, а деяка невідповідність параметрів пов'язана із похибкою вимірювальних приладів. Установлено, що при зростанні величини електричного струму, опір світлодіода значно знижується (залежність має експоненціальний характер), а потужність зростає (лінійна залежність). Показано, що світлодіоди є малопотужними індикаторними приладами ($P \leq 0,01$ Вт) і мають силу світла від 0,5 до 50 мКд при прямому струмі 20 мА та значенні напруги 2 В.

Оскільки вольт-амперна характеристика СД в прямому напрямку нелінійна, а СД починає проводити струм, починаючи з деякого порогового значення напруги, то можна досить точно визначити матеріал, на основі якого сформовано СД.

Керівник: Олександр Л.В., доцент